



Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

Aktenzeichen: 102 34 035.8

Anmeldetag: 26. Juli 2002

Anmelder/Inhaber: GKN Automotive GmbH, Lohmar/DE

Bezeichnung: Diffsenretialgetriebe mit leichtem Differentialträger

IPC: F 16 H, B 60 K

Die beigehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglich anliegenden Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 13. Mai 2003
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

A handwritten signature in black ink, likely of the President of the German Patent and Trademark Office.

Werner

Differentialgetriebe mit leichtem Differentialträger

Patentansprüche

1. Differentialgetriebe mit einem Getriebegehäuse, in dem ein Differentialträger (14) um seine Längsachse (A) drehbar gelagert ist, mit Seitenwellenrädern (18, 19), die gegenüber dem Differentialträger (14) drehbar um die genannte Längsachse (A) gelagert sind, sowie mit Ausgleichsrädern (22), die um zur Längsachse (A) radiale Achsen (R) im Differentialträger drehbar gelagert sind, mit den Seitenwellenrädern (18, 19) im Eingriff sind und mit dem Differentialträger (14) umlaufen, wobei der Differentialträger (14) zur Längsachse (A) koaxiale Zapfen (16, 17) bildet, mit denen er in den Seitenwellenrädern (18, 19) drehbar gelagert ist und wobei die Seitenwellenräder (18, 19) ihrerseits im Getriebegehäuse (11) drehbar gelagert sind.

2. Getriebe nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet,

daß die Seitenwellenräder (18, 19) mittels Wälzlager (12, 13) im Getriebegehäuse (11) gelagert sind.

3. Getriebe nach einem der Ansprüche 1 oder 2,

dadurch gekennzeichnet,

daß die Bereiche der Verzahnungseingriffe zwischen Seitenwellenrädern (18, 19) und Ausgleichsrädern (22) außerhalb des Differentialträgers (14) liegen.

4. Getriebe nach einem der Ansprüche 1 bis 3,

dadurch gekennzeichnet,

daß die coaxialen Zapfen (16, 17) als Hohlzapfen ausgebildet sind, insbesondere als einstückig miteinander verbundene Hohlzapfen.

5. Getriebe nach einem der Ansprüche 1 bis 4,

dadurch gekennzeichnet,

daß die Ausgleichsräder (22) in axiale Durchbrechungen (41) in einem radialen Scheibenkörper (15) zur Ausbildung oder Befestigung eines Tellerrades (38) im Differentialträger (14) eingesetzt sind.

6. Getriebe nach einem der Ansprüche 1 bis 5,

dadurch gekennzeichnet,

daß die Seitenwellenräder (18, 19) unmittelbar mit Gelenkaußenteilen (30, 31) von Gleichlaufgelenken verbunden sind.

7. Getriebe nach Anspruch 6,

dadurch gekennzeichnet,

daß die Wälzlager (12, 13) zwischen den Seitenwellenrädern (18, 19) und den Gelenkaußenteilen (30, 31) axial verbaut sind.

8. Getriebe nach einem der Ansprüche 6 oder 7,

dadurch gekennzeichnet,

daß vormontierte Module aus jeweils einem Seitenwellenrad (18, 19), einem Gelenkaußenteil (30, 31) eines Gleichlaufgelenks und einem Wälzlager (12, 13) in das Getriebegehäuse (11) einsetzbar sind.

9. Getriebe nach einem der Ansprüche 6 bis 8,

dadurch gekennzeichnet,

daß die Seitenwellenräder (18, 19) jeweils mit den Gelenkaußenteilen (30, 31) verschweißt sind.

10. Getriebe nach einem der Ansprüche 2 bis 9,

dadurch gekennzeichnet,

daß die Wälzlager (12, 13) Schrägrollenlager sind.

11. Getriebe nach einem der Ansprüche 1 bis 10,

dadurch gekennzeichnet,

daß der Differentialträger (14) mittels Gleitlagern (20, 21) in den Seitenwellenrädern (18, 19) gelagert ist.

12. Getriebe nach einem der Ansprüche 2 bis 11,

dadurch gekennzeichnet,

daß die Wirklinien der Wälzlager (12, 13) die Lagerstellen des Differentialträgers (14) in den Seitenwellenrädern (18, 19) etwa mittig durchsetzen.

GKN Automotive GmbH

24. Juli 2002

Hauptstraße 150

Ne/bec (20020141)

53797 Lohmar

Q02013DE00

Differentialgetriebe mit leichtem Differentialträger

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Differentialgetriebe mit einem Getriebegehäuse, in dem ein Differentialträger um seine Längsachse A drehbar gelagert ist, mit Seitenwellenrädern, die gegenüber dem Differentialträger drehbar um die genannte Längsachse A gelagert sind, sowie mit Ausgleichsrädern, die um zur Längsachse radiale Achsen R im Differentialträger drehbar gelagert sind, mit den Seitenwellenrädern im Eingriff sind und mit dem Differentialträger umlaufen.

Offene Differentialgetriebe der genannten Art kommen bevorzugt in Antriebsachsen von Kraftfahrzeugen mit geringer oder mittlerer Leistung als Achsdifferential zum Einsatz. Hierbei besteht die Aufgabe, besonderen Leichtbau und leichte Montierbarkeit bei einem solchen Differentialgetriebe zu verwirklichen.

Aus der US 1,145,295 ist bereits ein Achsdifferential bekannt, bei dem Seitenwellenräder außen auf einem mehrteiligen Differentialträger laufen, wobei die Seitenwellenräder ihrerseits unmittelbar im Getriebegehäuse gelagert sind. Der Differentialträger umfaßt einen Scheibenkörper, der ein Tellerrad aus-

bildet, und eine darin eingesteckte Vierkantwelle. Auf der Vierkantwelle sind zwei Schiebemuffen angeordnet. Die Ausgleichsräder sind in Ausbrechungen in Differentialträger eingesetzt. Die Seitenwellenräder sind hierbei jeweils in Wälzlager gelagert. Das offene Differential kann durch die Schiebemuffen so verstellt werden, daß eines der Seitenwellenräder vom Differentialträger entkoppelt und das andere der Seitenwellenräder drehfest mit dem Differentialträger verbunden wird.

Aus der FR 2.114.558 ist ein Differentialgetriebe bekannt, bei dem die Seitenwellenräder außen auf einem Differentialträger gelagert sind. Hierbei ist offenbart, daß die Seitenwellenräder einstückig mit Gelenkaußenteilen von Gleichlaufdrehgelenken ausgeführt sein können. Die Lagerung des Differentialträgers im Getriebegehäuse erfolgt hierbei über ein am Differentialträger einstückig angeformtes Tellerrad, das einstückig den Lagerinnenring eines Wälzlagers bildet, wobei der Lageraußenring im Getriebegehäuse eingesetzt ist.

Zur Lösung der obengenannten Aufgabe wird ein Differentialgetriebe der eingangs genannten Art vorgeschlagen, bei dem der Differentialträger miteinander fest verbundene zur Längsachse A koaxiale Zapfen bildet, mit denen er in den Seitenwellenrädern drehbar gelagert ist, und die Seitenwellenräder ihrerseits im Getriebegehäuse drehbar gelagert sind, so daß der Differentialträger mittelbar über die Seitenwellenräder im Getriebegehäuse gelagert ist. Hiermit wird ein besonders leichbauendes Differentialgetriebe mit wenigen Teilen bereitgestellt, das sehr einfach zu montieren ist. Die Seitenwellenräder können vorzugsweise mit Wälzlager im Getriebegehäuse gelagert werden. Vorgefertigte Baugruppen aus Differentialträger mit eingesetzten Ausgleichrädern zum einen und Seitenwellenrä-

dern mit aufgezogenen Wälzlager zum anderen können im Getriebegehäuse zusammengeführt werden und durch axiale Sicherungsmittel für die Wälzlager im Getriebegehäuse festgelegt werden. Die Bereiche der Verzahnungseingriffe zwischen Seitenwellenrädern und Ausgleichsrädern liegen hierbei außerhalb des Differentialträgers. In besonders günstiger Weise können die koaxialen Zapfen am Differentialträger als einstückig miteinander verbundene Hohlzapfen ausgebildet sein. Weiterhin können die Ausgleichsräder in axialen Durchbrechungen in einem zentralen Scheibenkörper des Differentialträgers eingesetzt werden, der weiterhin zur Ausbildung oder Befestigung eines Tellerrades dient. In besonders günstiger Ausführung erfolgt eine Integration der Seitenwellenräder mit Gelenkaußenteilen von Gleichlaufdrehgelenken. Hierbei kann ein Fügen von Seitenwellenrädern und Gelenkaußenteilen nach dem Aufziehen der Wälzlager auf die Seitenwellenräder erfolgen. Hierdurch sind die Wälzlager dann axial zwischen Seitenwellenrädern und Gelenkaußenteilen axial verbaut. Die Fügeverbindung kann durch Laserschweißen oder Reibschweißen hergestellt werden. Die Wälzlager sind bevorzugt als Schrägrollenlager ausgebildet. Hierbei können die Wirklinien bevorzugt in O-Konfiguration angeordnet werden. Die vormontierten Module aus jeweils einem Seitenwellenrad, einem Gelenkaußenteil und einem Wälzkörper können auf die Zapfen des Differentialträgers aufgeschoben und im Getriebegehäuse festgelegt werden. Der Differentialträger ist hierbei vorzugsweise in Gleitlagern in den Seitenwellenrädern gelagert. Hierbei können die Wirklinien der Wälzlager die Lagerstellen des Differentialträgers in den Seitenwellenrädern jeweils zentral durchsetzen.

Die Seitenwellenräder und Ausgleichsräder können jeweils als Kegelräder ausgeführt sein. Es ist jedoch auch eine Kombination von Kronenrädern und Stirnrädern möglich.

Ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel der Erfindung wird nachstehend in verschiedenen Darstellungen anhand der Zeichnungen erläutert.

Figur 1 zeigt ein erfindungsgemäßes Differentialgetriebe im Schnitt durch seine Längsachse;

Figur 2 zeigt einen komplett montierten Differentialträger eines Getriebes nach Figur 1 mit Lagerungsmitteln;

Figur 3 zeigt drei Baugruppen des Differentialträgers nach Figur 2 in Explosionsdarstellung;

Figur 4 zeigt den Differentialträger nach Figur 2 im Schnitt gemäß der Linie B-B;

Figur 5 zeigt den Differentialträger nach Figur 2 im Schnitt gemäß der Linie C-C;

Figur 6 zeigt den Differentialträger nach Figur 2 im Schnitt gemäß der Linie C-C in einer zweiten Ausführung;

Figur 7 zeigt den Differentialträger nach Figur 2 im Schnitt gemäß der Linie C-C in einer dritten Ausführung.

In Figur 1 ist ein erfindungsgemäßes Differentialgetriebe gezeigt, dessen Längsachse mit A bezeichnet ist. Weiterhin ist in dieser Darstellung eine von mehreren Radialachsen mit R_1 bezeichnet. Das Differentialgetriebe umfaßt ein Getriebegehäuse 11, das oben in der Darstellung teilweise weggebrochen ist.

Über zwei Schrägrollenlager 12, 13 ist ein Differentialträger 14 im Getriebegehäuse 11 drehbar gelagert. Dieser Differentialträger umfaßt einen zentralen Scheibenkörper 15 sowie zwei koaxial zur Längsachse A ausgerichtete Hohlzapfen 16, 17. Auf diesen Hohlzapfen sind Seitenwellenräder 18, 19 drehbar gelagert, die ihrerseits unmittelbar in den Schrägrollenlagern 12, 13 laufen. Die Seitenwellenräder sind dabei über Gleitlagerhülsen 20, 21 auf den Hohlzapfen 16, 17 gelagert. Die Seitenwellenräder 18, 19 sind mit mehreren Ausgleichskegelrädern in Eingriff, von denen ein erstes Ausgleichskegelrad 22_1 gezeigt ist, das koaxial zur Radialachse R_1 angeordnet ist und unmittelbar auf einem Lagerbolzen 23_1 läuft, der in Richtung der Radialachse R_1 in den Differentialträger 14 eingesetzt ist. Das Ausgleichskegelrad 22_1 ist in eine Durchbrechung im Differentialträger 14 eingesetzt und stützt sich über eine Anlaufscheibe 24 am Differentialträger ab. In ähnlicher Weise stützen sich die Seitenwellenräder 18, 19 über Anlaufscheiben 26, 27 am Differentialträger 14 axial ab. In die axial offenen Seitenwellenräder 18, 19 sind Deckel 28, 29 zum Abdichten eingesetzt. Mit den Seitenwellenrädern sind Gelenkaußenteile 30, 31 von Gleichlaufdrehgelenken unlösbar verbunden, beispielsweise durch eine Laserschweißnaht. Vor dem Verbinden von Seitenwellenrädern und Gelenkaußenteilen sind zumindest die Innenringe der Schrägrollenlager 12, 13 auf die Seitenwellenräder 18, 19 aufzuziehen. Die Außenringe der Schrägrollenlager 12, 13 sind durch Sicherungsringe 32, 33 im Getriebegehäuse 11 axial gesichert. Die Gelenkaußenteile 30, 31 liegen teilweise außerhalb des Getriebegehäuses 11 und sind über Blechhülsen 34, 35 und darauf aufgezoogene Faltenbälge 36, 37 nach außen abgedichtet. An dem scheibenförmigen Teil 15 des Differentialträgers 14 ist ein Ringflansch 25 angeformt, an den ein Tellerrad 38 mit Schrauben 40 angeschraubt ist. Dieses ist mit einem Antriebsritzel 39 in Verzahnungseingriff, das in nicht dargestellter Weise im Getriebegehäuse gelagert ist. Tellerrad 38 und Ritzel

39 sind mit dünnen Linien eingezeichnet. Wesentlich ist die mittelbare Lagerung des Differentialträgers 14 im Getriebegehäuse 11 über die Seitenwellenräder 18, 19 sowie der außerhalb des Differentialträgers 14 freiliegende Verzahnungseingriff zwischen Seitenwellenrädern 18, 19 und Ausgleichsrädern 22. Weiterhin von Bedeutung ist die Verbauung der Wälzlager 12, 13 zwischen Seitenwellenrädern 18, 19 und den Gelenkaußenteilen 30, 31 der zugehörigen Gleichlaufdrehgelenke.

In Figur 2 ist der vormontierte Differentialträger 14 mit den Seitenwellenrädern 18, 19 und einem der Ausgleichsräder 22_i gezeigt. Darüber hinaus sind die Lagerungsmittel erkennbar, wobei die Lagerinnenringe 12_i, 13_i der Schrägrollenlager 12, 13 bereits auf die Seitenwellenräder 18, 19 aufgezogen sind und die Gelenkaußenteile 30, 31 mit den Seitenwellenrädern 18, 19 bereits unlösbar verbunden sind. Die Lageraußenringe 12_A, 13_A der Schrägrollenlager 12, 13 sind danach axial über die Gelenkaußenteile 30, 31 geschoben und lassen eine Axialeinstellung der Seitenwellenräder 18, 19 auf dem Differentialträger 14 zu. Die weiteren erkennbaren Einzelheiten sind mit gleichen Ziffern wie in Figur 1 belegt. Auf die dortige Beschreibung wird Bezug genommen.

In Figur 3 ist der Differentialträger 14 nach Figur 2 in drei Unterbaugruppen zerlegt gezeigt. Hierbei ist in der Mitte der Differentialträger 14 mit den beiden Hohlzapfen 16, 17 sowie dem Scheibenkörper 15 gezeigt, an den das Tellerrad 38 mit den Schrauben 40 angeschraubt ist. Mit dem Differentialträger 14 sind die Ausgleichskegelräder 22 und die Zapfen 23 montiert, von denen jeweils zwei erkennbar sind. Vom Differentialträger 14 getrennt sind zwei Baugruppen aus Schrägrollenlagern 12, 13, Seitenwellenrädern 18, 19, und mit diesen verschweißten Gelenkaußenteilen 30, 31 dargestellt. In dieser Darstellung

sind die Schrägrollenlager 12, 13 bereits fertig montiert, so daß es hier nicht erforderlich ist, daß sich die Lageraußerringe über die Gelenkaußenteile verschieben lassen. Das an sich vom Differentialträger 14 unabhängige Antriebsritzel 39 ist ebenfalls eingezeichnet.

In Figur 4 ist ein Schnitt durch den Differentialträger gemäß der Linie B-B in Figur 2 gezeigt. Hierbei sind vom Differentialträger 14 der geschnittene Scheibenkörper 15 und der Radialflansch 25 erkennbar. Im Scheibenkörper sind mit 120° Teilungswinkel drei Durchbrechungen 41 ausgebildet, in denen die Ausgleichskegelräder 22 sitzen, die auf den Zapfen 23 gelagert sind, die in Radialbohrungen 42 im Differentialträger eingesetzt sind. Im Flansch 25 sind Gewindelöcher 43 für die Schrauben 40 vorgesehen, mit denen das Tellerrad befestigt wird.

In Figur 5 ist der Differentialträger im Schnitt gemäß der Linie C-C nach Figur 2 gezeigt. Von innen nach außen sind der Hohlzapfen 17, die Gleitlagerhülse 21, das Seitenwellenrad 19 und der Innenring 13_i des Schrägrollenlagers gezeigt. In Ansicht ist darüber hinaus der Außenring 13_a des Schrägrollenlagers sowie Wälzkörper 13_w erkennbar.

In Figur 6 ist ein Schnitt durch den Differentialträger gemäß der Schnittlinie C-C nach Figur 2 gezeigt. Hierbei ist die Gleitlagerhülse 21 durch ein Nadellager 21_L ersetzt. Im übrigen sind die gleichen Einzelheiten wie in Figur 5 erkennbar. Auf die dortige Beschreibung wird insoweit Bezug genommen.

In Figur 7 ist ein Schnitt durch den Differentialträger gemäß der Schnittlinie C-C nach Figur 2 gezeigt. Hierbei ist die

Gleichlagerhülse 21 ersatzlos fortgefallen, so daß das Seitenwellenrad 19 unmittelbar gleitend auf dem Hohlzapfen 17 läuft. Im übrigen sind die gleichen Einzelheiten wie in Figur 5 erkennbar. Auf die dortige Beschreibung wird insoweit Bezug genommen.

GKN Automotive GmbH

24. Juli 2002

Hauptstraße 150

Ne/bec (20020141)

53797 Lohmar

Q02013DE00

Differentialgetriebe mit leichtem Differentialträger

Bezugszeichenliste

11	Getriebegehäuse
12	Schrägrollenlager
13	Schrägrollenlager
14	Differentialträger
15	Scheibenkörper
16	Hohlzapfen
17	Hohlzapfen
18	Seitenwellenrad
19	Seitenwellenrad
20	Gleitlagerhülse
21	Gleitlagerhülse
22	Ausgleichskegelrad
23	Zapfen
24	Anlaufscheibe
25	Flansch
26	Anlaufscheibe
27	Anlaufscheibe
28	Deckel

29	Deckel
30	Gelenkaußenteil
31	Gelenkaußenteil
32	Sicherungsring
33	Sicherungsring
34	Blechkülse
35	Blechkülse
36	Faltenbalg
37	Faltenbalg
38	Tellerrad
39	Ritzel
40	Schraube
41	Durchbrechung
42	Bohrung
43	Gewindeloch

GKN Automotive GmbH

24. Juli 2002

Hauptstraße 150

Ne/bec (20020141)

53797 Lohmar

Q02013DE00

Differentialgetriebe mit leichtem Differentialträger

Zusammenfassung

Differentialgetriebe mit einem Getriebegehäuse, in dem ein Differentialträger 14 um seine Längsachse A drehbar gelagert ist, mit Seitenwellenrädern 18, 19, die gegenüber dem Differentialträger 14 drehbar um die genannte Längsachse A gelagert sind, sowie mit Ausgleichsrädern 22, die um zur Längsachse A radiale Achsen R im Differentialträger drehbar gelagert sind, mit den Seitenwellenrädern 18, 19 im Eingriff sind und mit dem Differentialträger 14 umlaufen, wobei der Differentialträger 14 zur Längsachse A koaxiale Zapfen 16, 17 bildet, mit denen er in den Seitenwellenrädern 18, 19 drehbar gelagert ist und wobei die Seitenwellenräder 18, 19 ihrerseits im Getriebegehäuse 11 drehbar gelagert sind.

Figur 1

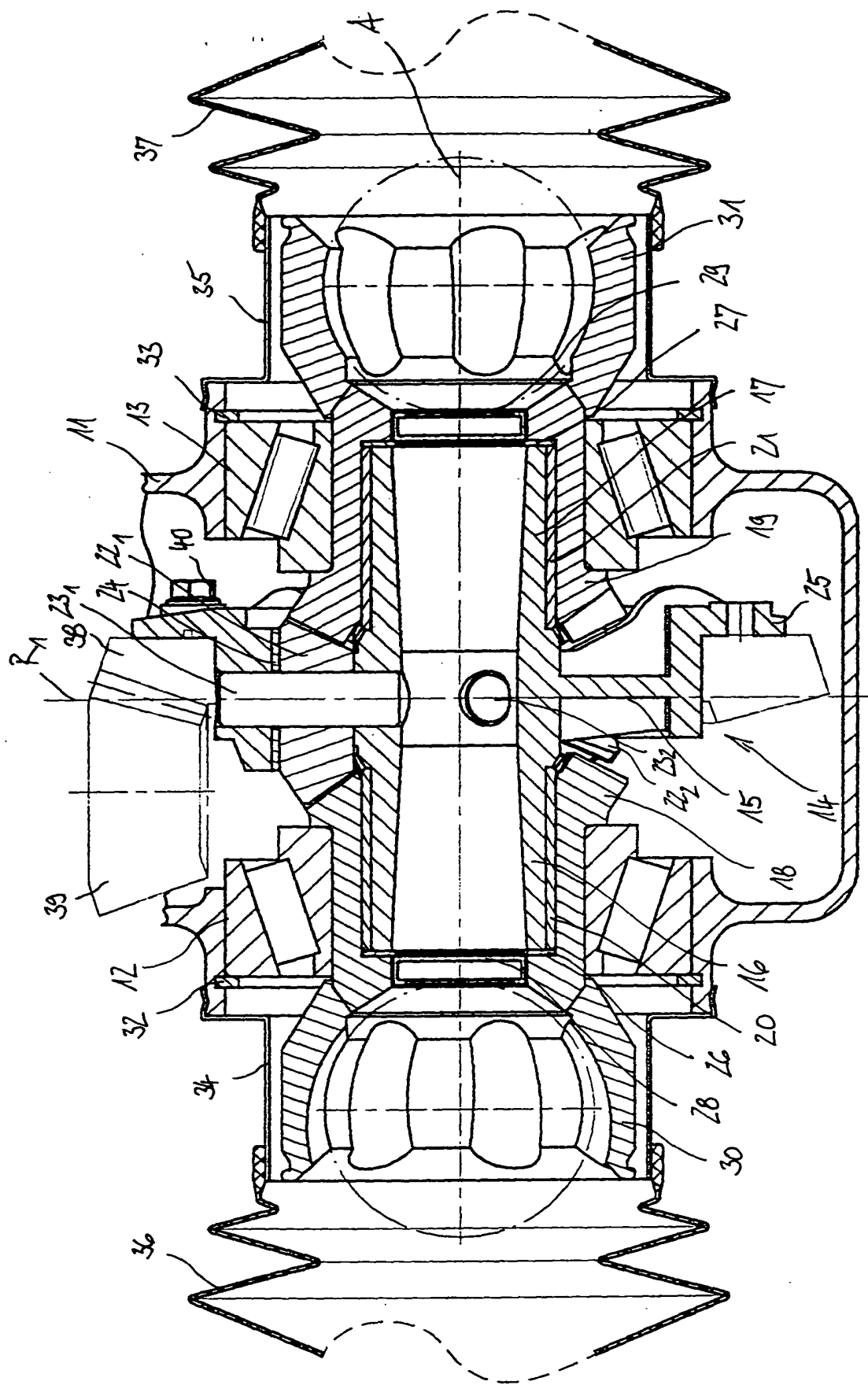


FIG. 1

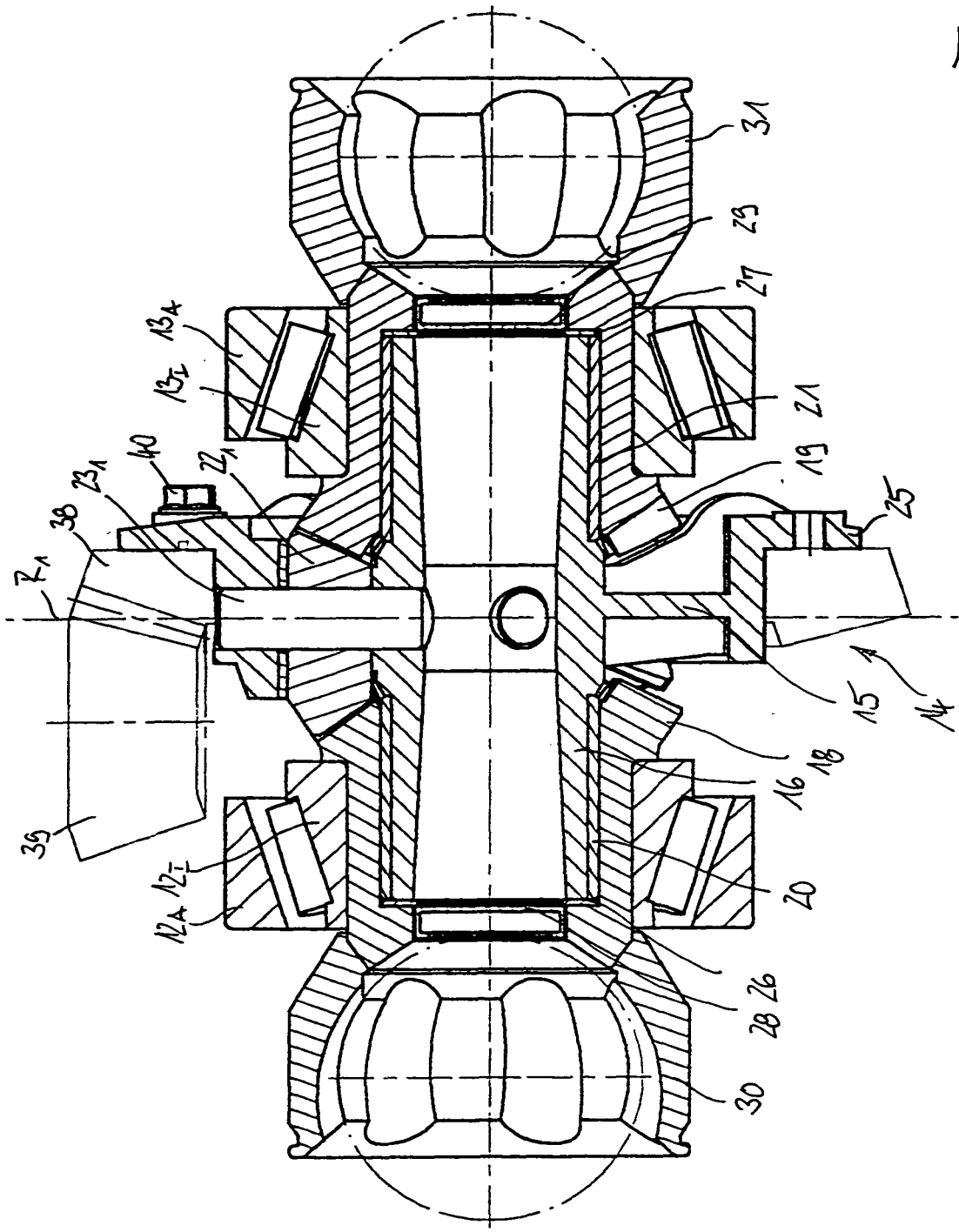
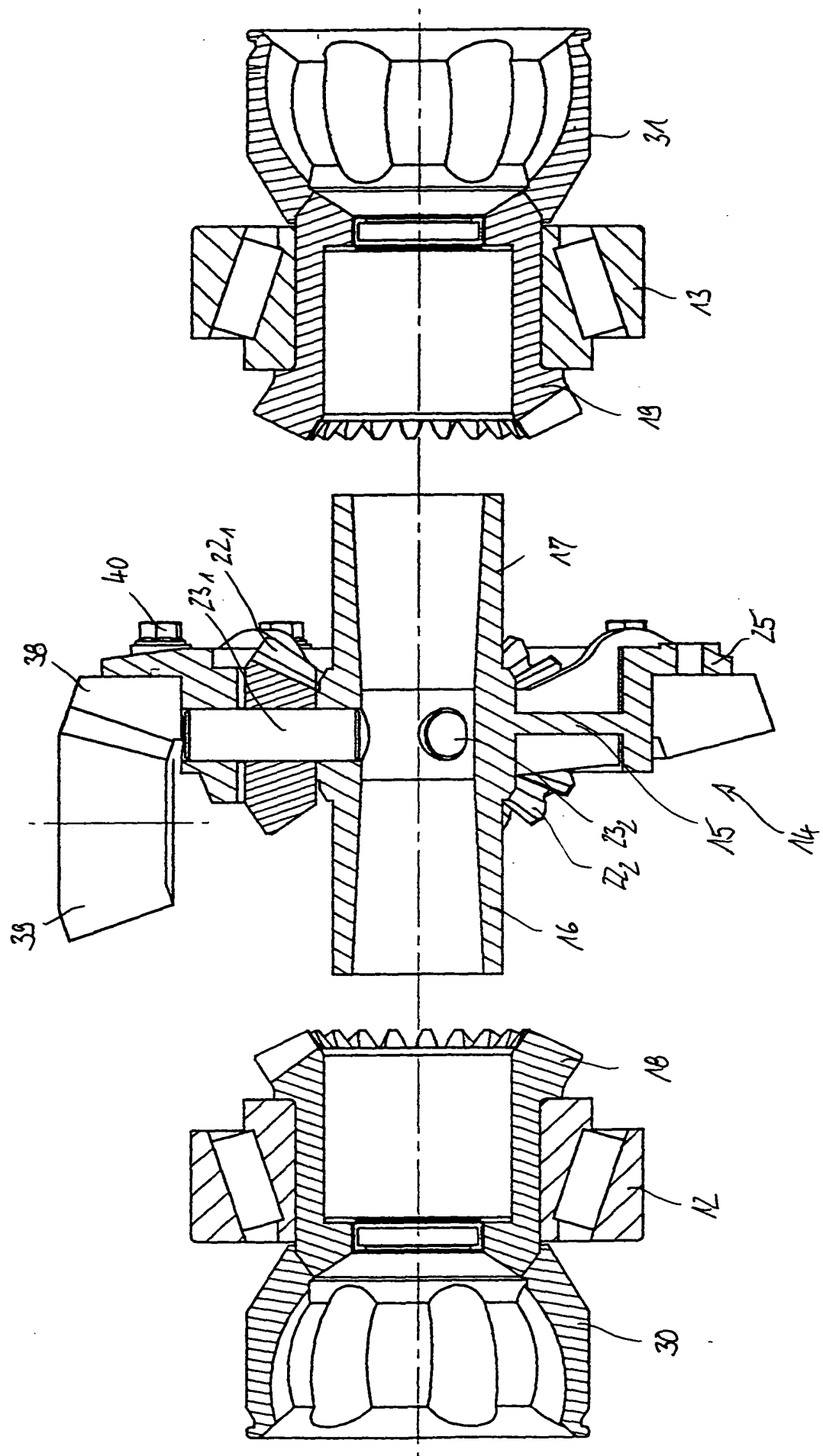


FIG. 2



15.3

B - B

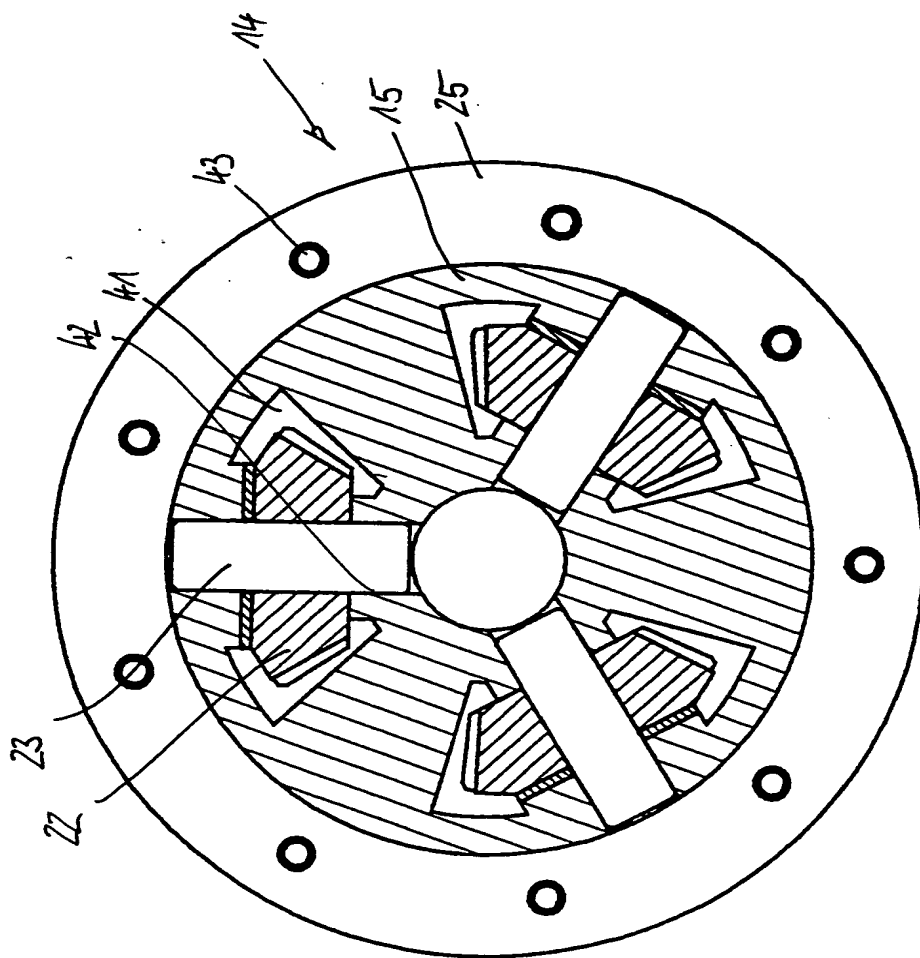


FIG. 4

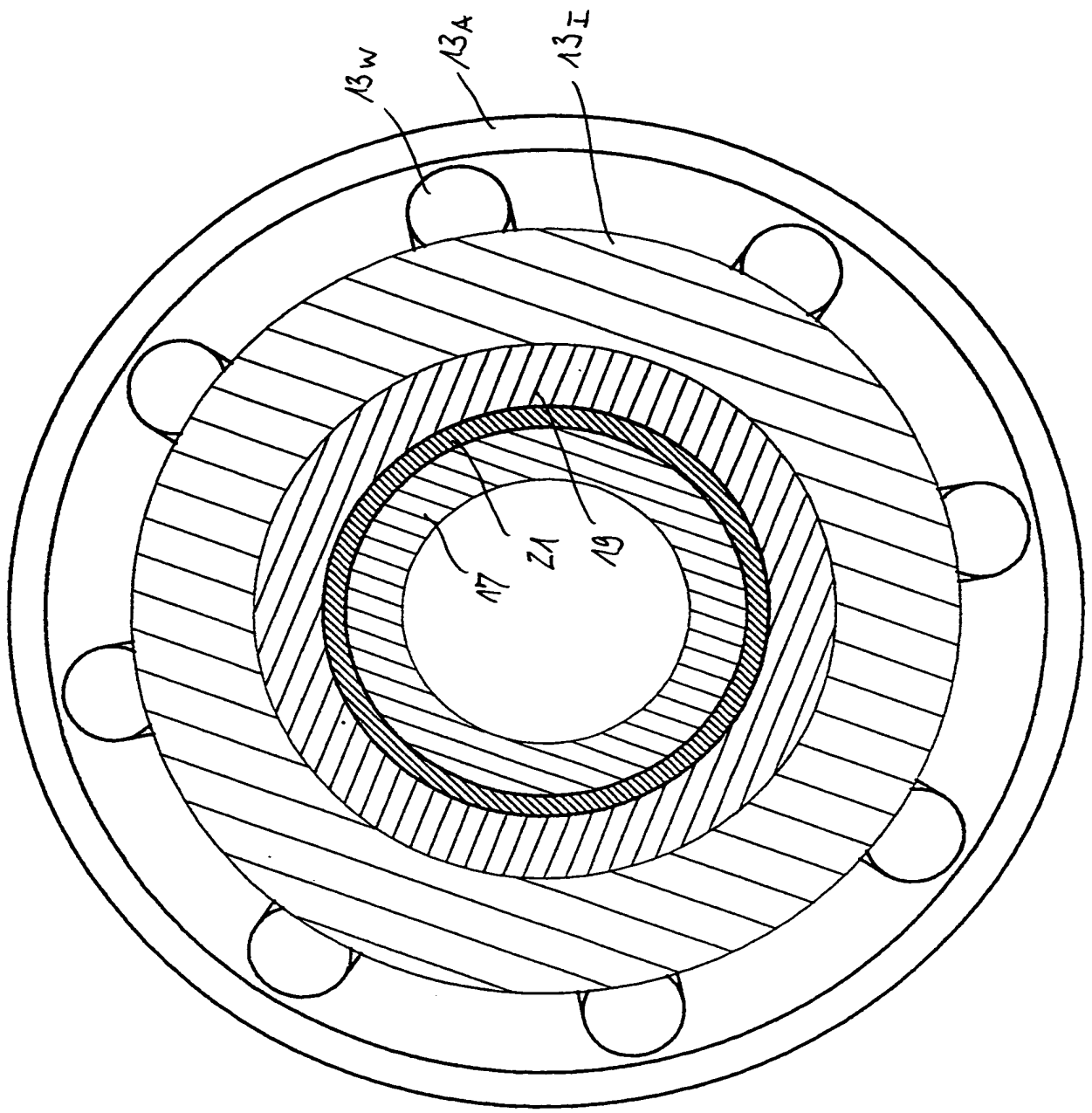
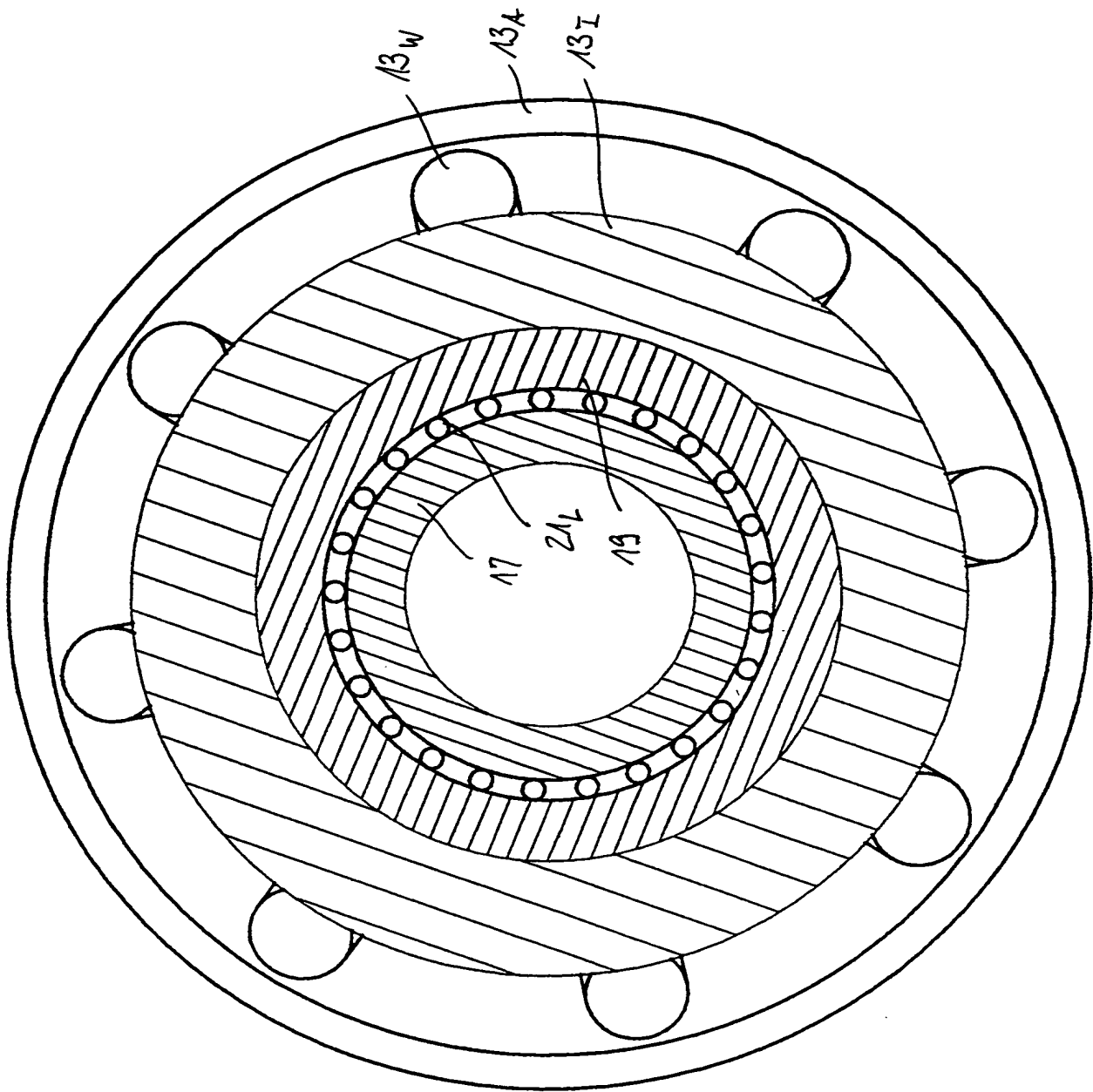


FIG. 5

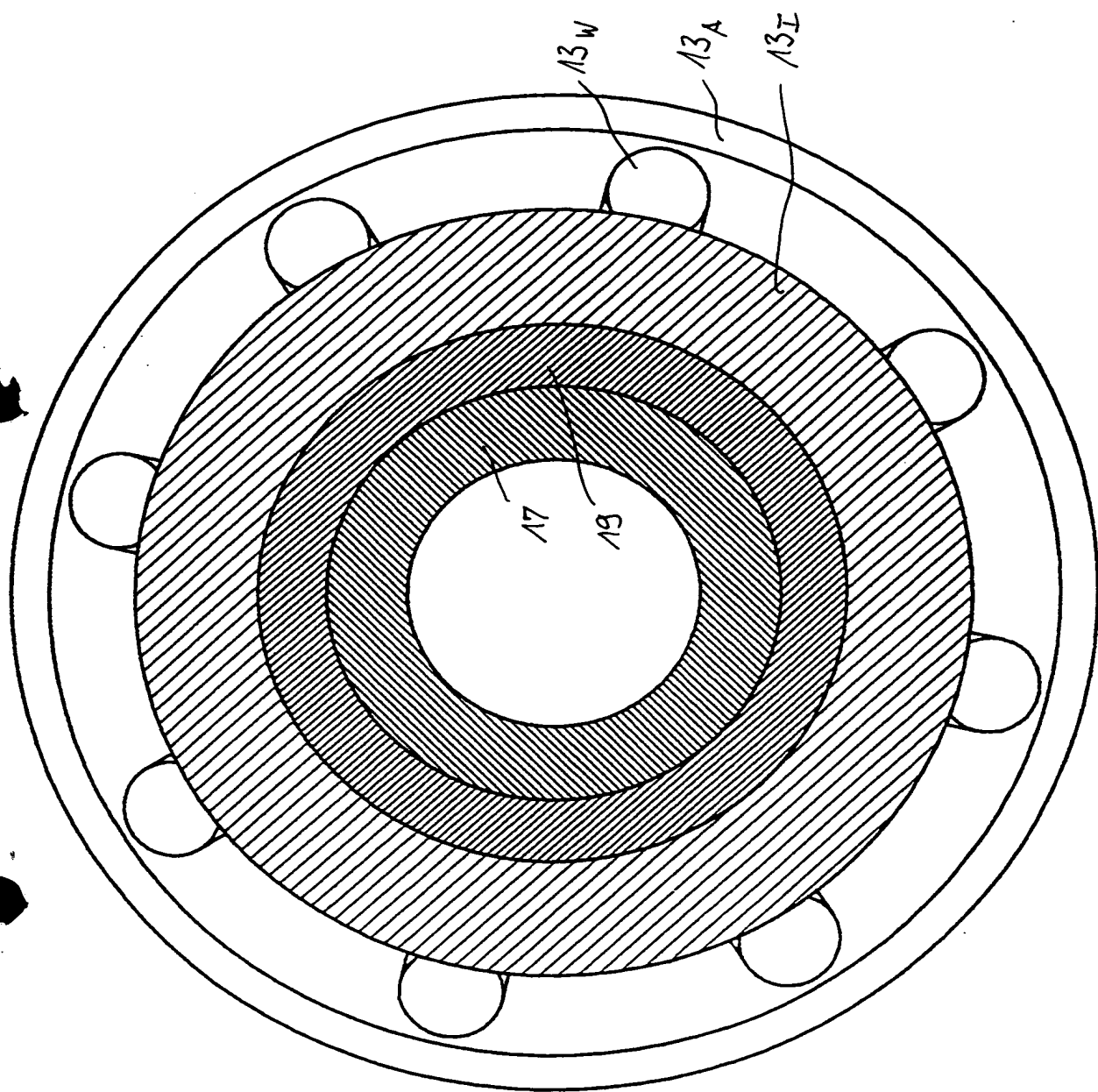
C-C



C-C

FIG. 6

FIG. 7



C-C